

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 643 264 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94114255.6**

(51) Int. Cl.⁶: **F23N 1/02, F23N 3/04,
F23D 14/64**

(22) Anmeldetag: **10.09.94**

(30) Priorität: **15.09.93 DE 4331231**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.03.95 Patentblatt 95/11

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

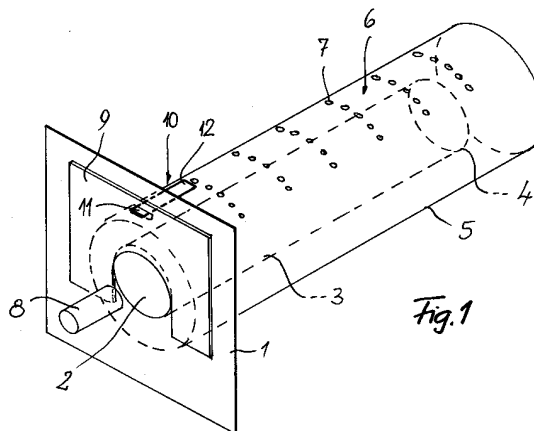
(71) Anmelder: **FEV Motorentechnik GmbH & Co.
KG**
Neuenhofstrasse 181
D-52078 Aachen (DE)

(72) Erfinder: **Sterlepper, Jürgen**
Kornelimünsterweg 53
D-52066 Aachen (DE)
Erfinder: **Orrzewalla, Jürgen**
Römerstrasse 32
D-52428 Jülich (DE)

(74) Vertreter: **Langmaack, Jürgen, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte
Maxton . Maxton . Langmaack,
Goltsteinstrasse 93
D-50968 Köln (DE)

(54) **Verfahren zur Regulierung der Flammengüte eines atmosphärischen Gasbrenners und Gasbrenner zur Durchführung des Verfahrens.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regulierung der Flammengüte eines atmosphärischen Gasbrenners, bei dem das Brenngas über eine Gasdüse (8) in eine Mischkammer (3) eingeleitet wird, in die zusätzlich zum Brenngas ein Mindestvolumenstrom an Primärluft über einen Zufuhrquerschnitt (2) eingeführt wird und das erzeugte Brenngas-Primärluft-Gemisch über eine mit Flammöffnung (7) versehene Brennerfläche (6) in den Brennraum eingeleitet wird und wobei der Volumenstrom der Primärluft in Abhängigkeit von der im Bereich der Brennerfläche herrschenden Brennraumtemperatur zwischen einem vorgegebenen Mindestvolumenstrom und einem Maximalvolumenstrom verändert wird. Hierdurch ist eine automatische Anpassung an wechselnde Gasbeschaffenheiten möglich.



EP 0 643 264 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regulierung der Flammengüte eines atmosphärischen Gasbrenners.

Bei atmosphärischen Gasbrennern, wie sie beispielsweise für Heizungen oder dergl. eingesetzt werden, ist man zur Verbesserung des Wirkungsgrades und zur Erzielung einer möglichst niedrigen Schadstoffemission über das Abgas dazu übergegangen, das Brenngas zumindest teilweise mit Primärluft vorzumischen und das so erzeugte Brenngas-Luftgemisch der mit Flammöffnungen versehenen Brennerfläche zuzuführen, auf der dieses Brenngas-Luftgemisch in Flammen verbrennt. Bei teilweise vormischenden Einrichtungen wird der restliche Teil der notwendigen Verbrennungsluft innerhalb des Brennraumes als Sekundärluft der Flamme zugeführt. Die Vormischung erfolgt in der Regel so, daß über eine Gasdüse das Brenngas mit einem vorgegebenen Gasdruck in eine Mischkammer eingeleitet wird, wobei in Abhängigkeit des Impulses des aus der Gasdüse austretenden Brenngasstromes und der geometrischen Ausbildung der Mischkammer, die in der Regel als Mischrohr ausgebildet ist, ein bestimmter Volumenstrom Luft angesaugt wird. Die Gemischbildung kann bei Atmosphärendruck entsprechenden Drücken unter Zuhilfenahme eines Lüfters oder eines Gebläses erreicht werden. Um nun eine optimale Flammengüte bei minimalen Stoffemissionen zu erreichen, mit der Gasvolumenstrom genau auf die Wobbezahl des eingesetzten Brenngases abgestimmt werden. Wird dem Brenner nunmehr ein Brenngas zugeführt, das eine von der Grundeinstellung abweichende Wobbezahl aufweist, so kann je nach der Änderung der Wobbezahl der angesaugte Primärluftmengenstrom zu hoch sein, so daß es bei hoher CO-Emission zum Abheben und Erlöschen der Flamme kommen kann. Ergibt sich aufgrund der Wobbezahl des Brenngases ein zu niedriger Primärluftmengenstrom, dann rückt die Flamme sehr nahe an die Brennerfläche heran, so daß es zu einer starken Erwärmung bis zur Überhitzung und Zerstörung der Brennerfläche kommen kann. Da es nun kaum möglich ist, die Gasversorgungsnetze mit einem Brenngas mit konstanter Wobbezahl zu versorgen, wurde bisher ein derartiger atmosphärischer Gasbrenner so abgestimmt, daß er sowohl bei einem Gas mit einem niedrigen Wobbeindex als auch bei einem Gas mit einem hohen Wobbeindex noch innerhalb der vorgeschriebenen Emissionsgrenzen liegt. Gleichwohl läßt es sich nicht vermeiden, daß es häufig bei derartigen Änderungen der Wobbezahl des Brenngases zu den zuvor geschilderten irregulären Verbrennungszuständen kommt.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Regulierung der Flammengüte bei einem atmosphärischen Gasbrenner zu schaf-

fen, das zu einer automatischen Anpassung des Primärluftmengenstroms an die Brenngasbeschaffenheit führt.

Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß ein Verfahren zur Regulierung der Flammengüte eines atmosphärischen Gasbrenners vorgeschlagen, bei dem das Brenngas über eine Gasdüse in eine Mischkammer eingeleitet wird, in die zusätzlich zum Brenngas ein Mindestvolumenstrom an Primärluft über einen Zufuhrquerschnitt eingeführt wird, und das erzeugte Brenngas-Primärluftgemisch über eine mit Flammenöffnungen versehene Brennerfläche in den Brennraum eingeleitet wird und wobei der Volumenstrom der Primärluft in Abhängigkeit von der im Bereich der Brennerfläche herrschenden Brennraumtemperatur zwischen einem vorgegebenen Mindestvolumenstrom und einem Maximalvolumenstrom verändert wird. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß die Änderung des Primärluftvolumenstroms unmittelbar in Abhängigkeit von der Brennraumtemperatur vorgenommen werden kann, da ein Brenngas mit niedriger Wobbezahl zu einer geringeren Brennraumtemperatur und ein Brenngas mit einer hohen Wobbezahl zu einer entsprechend erhöhten Brennraumtemperatur führt. Da somit zwischen der Wobbezahl und der Temperatur ein unmittelbarer Zusammenhang besteht, bietet das erfindungsgemäße Verfahren die Möglichkeit, die entsprechend der Wobbezahl des Brenngases notwendige Primärluftmenge zu regulieren, so daß auch bei einer sich während des Betriebes ändernden Brenngasqualität eine automatische Anpassung des Primärluftvolumenstroms an diese Änderung erfolgt. Damit ist es möglich, einen derartigen atmosphärischen Gasbrenner auch unter sich jeweils ändernden Bedingungen mit hohem Wirkungsgrad und geringstmöglicher Abgasemission ohne manuellen Eingriff an der Brenneinstellung zu betreiben.

Der vorstehende Begriff "Primärluft" betrifft immer die Zumischung eines Sekundärmediums zu einem Brenngas, so daß das Sekundärmedium sowohl Luft als auch ein Abgas-Luftgemisch oder auch ein Brenngas-Luftgemisch sein kann.

Die Erfassung der Brennraumtemperatur kann entsprechend den Ausgestaltungen des Verfahrens sowohl über die Erfassung der Flammentemperatur, insbesondere der Strahlungstemperatur wenigstens einer Flamme erfolgen, aber auch durch die Erfassung der Temperatur eines Brenner- und/oder Brennkammerbauteils erfolgen. Die Erfassung der Brennraumtemperatur über die Strahlungstemperatur wenigstens einer Flamme führt zu einer sehr viel schnelleren Veränderung als dies die Erfassung der Brennraumtemperatur über die Temperatur eines Brenner- und/oder Brennkammerbauteils möglich ist, da hier je nach der Größe der Masse und dem Material des Bauteils eine größere spezi-

fische Wärmekapazität und damit ein etwas größeres Temperaturbeharrungsvermögen vorhanden ist.

In besonders zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Änderung bei einem Gasbrenner, der mit einem Stellelement zur Veränderung des Ansaugquerschnitts versehen ist, die Stellbewegung des Verstellelementes über eine temperaturabhängige Formänderung eines Stellmittels bewirkt wird, das der Brennraumtemperatur ausgesetzt ist. Der Begriff "Brennraumtemperatur" ist im Sinne der vorstehenden Ausführungen über die Temperaturerfassung zu verstehen. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, daß ohne Hilfsenergie die Stellbewegung zur Anpassung des Primärluftvolumenstroms erfolgen kann, da die Formänderung des Stellmittels unmittelbar in die Stellbewegung umgesetzt werden kann. Die Formänderung kann hierbei in einer einfachen Längenänderung, einer Volumenänderung sowie in einer Änderung der Bauteilkontur bestehen, wie dies beispielsweise bei einem Bimetallelement der Fall ist.

Die Erfindung betrifft auch einen atmosphärischen Gasbrenner, insbesondere zur Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Erfindungsgemäß ist der atmosphärische Gasbrenner mit wenigstens einer Gasdüse versehen, die in eine Mischkammer mündet, der eine mit Flammöffnungen versehene Brennerfläche zugeordnet ist, wobei die Mischkammer eine der Gasdüse zugeordnete Primärluft-Zufuhröffnung aufweist, die mit einem Verstellelement zur Veränderung des freien Strömungsquerschnittes der Primärluft-Zufuhröffnung versehen ist, das mit einem Stellmittel in Verbindung steht, das temperaturführend mit dem Brennraum in Verbindung steht. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß der freie Strömungsquerschnitt der Primärluft-Zufuhröffnung unmittelbar in Abhängigkeit der Brennraumtemperatur verstellt werden kann und zwar in der Weise, daß der Primärluftvolumenstrom automatisch an eine sich etwa ergebende Veränderung der Gasbeschaffenheit anpaßt. Sinkt beispielsweise der Wobbeindex des angelieferten Brenngases während des Betriebes ab, so sinkt auch entsprechend die Brennraumtemperatur ab, so daß über das Verstellelement entsprechend der Primärluftvolumenstrom reduziert wird. Bei entsprechender Auslegung des Stellmittels und des den freien Strömungsquerschnitt verändernden Verstellelementes kann hier eine automatische optimale Anpassung des Primärluftvolumenstroms an die jeweilige Gasbeschaffenheit erfolgen. Hierbei kann zwischen dem Stellmittel und dem Verstellelement eine Einstellmöglichkeit vorgesehen werden, um beispielsweise einen "Totweg" vorzusehen, so daß eine Bewegung des Verstellelementes erst ab einer vorgebbaren bzw. einstellbaren Temperatur erfolgt.

Das Stellmittel kann hierbei in unterschiedlicher Weise verwirklicht werden. In einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Stellmittel durch ein Bimetall-Element gebildet wird, das mit einem außerhalb des Brennraums liegenden Ende mit dem Verstellelement verbunden ist und das mit dem anderen Ende in den Flambereich des Brenners reicht. Dadurch, daß das in den Brennraum reichende Ende unmittelbar der Temperatureinwirkung durch die Flamme ausgesetzt ist, ergibt sich eine unmittelbare Umsetzung jeder Temperaturänderung in eine Stellbewegung und damit in eine Veränderung der Position des Verstellelementes. Das in den Flambereich reichende Ende des Bimetall-Elementes kann hierbei mit Abstand zu einer Flamme auf der Brennerfläche angeordnet sein, so daß es entweder der Wärmestrahlung der Flamme ausgesetzt ist oder aber unmittelbar im Abgasstrom über der Flamme sich befindet. Die Anordnung erfolgt zweckmäßigerweise so, daß dieses "temperaturführende" Ende des Bimetall-Elementes möglichst wenig oder gar nicht durch den Eintritt von kalter Sekundärluft oder durch Wärmeableitung an umliegende Brennraumteile gekühlt wird. Die sich in Abhängigkeit von der Temperatur ergebende Formänderung des Bimetall-Elementes bewirkt unmittelbar die Stellbewegung.

In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Stellmittel durch ein Bimetall-Element gebildet wird, das mit einem außerhalb des Brennraumes liegenden Ende mit dem Verstellelement verbunden ist und das mit dem anderen Ende an einem der Erhitzung durch den Brenner ausgesetzten Bauteil des Brennraumes befestigt ist. Bei dieser Ausgestaltung ergibt sich schon aufgrund der Anordnung eine gewisse Verzögerung zwischen der Änderung der Temperatur im Flammenbereich und der Einleitung der Stellbewegung. Der Vorteil besteht jedoch darin, daß das "temperaturführende" Ende des Bimetall-Elementes nicht unmittelbar der Einwirkung der Flammen ausgesetzt ist und damit höhere Standzeiten erreichbar sind.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Stellmittel durch einen mit einem unter Temperatureinfluß sich ausdehnenden Medium gefüllten Dehnungsbehälter gebildet wird, der von der Brennraumtemperatur beaufschlagbar ist und dessen bewegbares Ende mit dem Verstellelement in Verbindung steht. Ein derartiger Dehnungsbehälter kann mit einer Flüssigkeit oder mit einem Gas gefüllt sein, wobei der Behälter selbst dehnungsfähig ausgebildet ist, beispielsweise in Form eines Faltenbalges, oder aber in Form einer Kolben-Zylinder-Einheit ausgebildet ist, wobei dann der sich bewegend Teil einer derartigen Kolben-Zylinder-Einheit auf das Verstellelement einwirkt. Als Flüssigkeit müssen hier Flüssigkeiten mit hoch-

liegendem Siedepunkt verwendet werden und/oder der der Brennraumtemperatur ausgesetzte Teil des Dehnungsbehälters so angeordnet sein, daß selbst bei der maximal erreichbaren Temperatur der Siedepunkt nicht erreicht wird. Auf jeden Fall müssen nichtbrennbare Flüssigkeiten oder Gase verwendet werden.

In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Stellmittel durch einen elektrischen Stellmotor gebildet wird, der über eine Regeleinrichtung mit einem dem Brennraum zugeordneten Temperaturfühler angesteuert wird. Für diese Ausgestaltung ist zwar eine Hilfsenergie für den Betrieb des Stellmotors und für die üblicherweise elektrische Regeleinrichtung erforderlich. Der Vorteil besteht jedoch darin, daß zum einen über eine entsprechende Auslegung und/oder Programmierung der Regeleinrichtung und einen entsprechenden Temperaturfühler, beispielsweise einen Strahlungs-pyrometer oder einem Thermoelement, eine sehr feinfühligste Steuerung des Stellmotors bewirkt werden kann, der eine nahezu exakte Anpassung des jeweiligen Primärluftvolumenstroms an die durch die jeweils angelieferte Gasart vorgegebene Temperatur ermöglicht.

Das Verstellelement kann in vielfältiger Weise ausgebildet werden. In der einfachsten Ausführungsform wird das Stellelement durch einen Schieber gebildet, durch den die Primärluft-Zufuhröffnung der Mischkammer zumindest über einen Teil ihres freien Querschnitts verschließbar ist. Der Schieber kann hierbei Teil des Stellmittels, beispielsweise eines Bimetallelementes sein, das mit einem Ende den freien Querschnitt überdeckt. Bei der Auslegung des Verstellelementes muß dafür Sorge getragen werden, daß selbst bei vollständig geschlossenem Stellelement durch eine entsprechende Bemessung der Primärluft-Zufuhröffnung oder eine entsprechende Bypassöffnung immer eine Mindestluftmenge durch das über die Gasdüse in die Mischkammer einströmende Gas angesaugt wird. Im übrigen kann die die Primärluft-Zufuhröffnung überdeckende Kontur des Schiebers so bemessen werden, daß beispielsweise nicht lineare Stellbewegungen des Stellmittels entsprechend kompensiert werden, so daß sich hinsichtlich der Verstellung des Primärluftvolumenstroms eine in Abhängigkeit von der erfaßten Brennraumtemperatur lineare Veränderung ergibt. Über die entsprechende Formgebung der Kontur läßt sich aber auch jede beliebige andere Charakteristik der Veränderung des Primärluftvolumenstroms bewirken.

Die Erfindung wird anhand schematischer Zeichnungen von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht eine in einen Brennraum einzusetzenden

- Gasbrenner,
 Fig. 2 eine Stirnansicht des Brenners gem. Fig. 1 mit Aufsicht auf das Verstellelement,
 5 Fig. 3 einen Längsschnitt durch den Brenner gem. Fig. 1,
 Fig. 4 unterschiedliche Betriebsstellungen des Verstellelementes,
 4.1 Brennerstart
 4.2 geringer Heizwert
 4.3 mittlerer Heizwert
 4.4 hoher Heizwert,
 Fig. 5 in einem Längsschnitt eine andere Ausführungsform des Verstellelements,
 10 Fig. 6 eine Abwandlung der Ausführungsform gem. Fig. 5,
 Fig. 7 eine Stirnansicht auf das Stellmittel der Ausführungsform gem. Fig. 5,
 15 Fig. 8 eine weitere Ausführungsform des Verstellelements.

Die in Fig. 1 dargestellte Ausführungsform für einen atmosphärischen Gasbrenner besteht im wesentlichen aus einer Halteplatte 1, die mit einer Primärluft-Zufuhröffnung 2 versehen ist, die die Einmündung für eine beispielsweise rohrförmig ausgebildete Mischkammer 3 bildet. Das der Primärluft-Zufuhröffnung 2 abgekehrte Ende 4 der Mischkammer 3 mündet in eine Verteilerkammer 5 ein, die auf ihrer Oberseite als Brennerfläche 6 ausgebildet ist, die mit einer Vielzahl von Flammöffnungen 7 versehen ist, so daß das aus der Mischkammer 3 in die Verteilerkammer 5 eintretende Luft-Gas-Gemisch nur über die Flammöffnungen 7 in den Brennraum eintreten kann.

Der Primärluft-Zufuhröffnung 2 ist eine Gasdüse 8 mit entsprechendem Abstand zugeordnet, durch die ein Brenngas mit entsprechendem Druck und damit mit entsprechender Strömungsgeschwindigkeit durch die Primärluft-Zufuhröffnung 2 in die Mischkammer 3 einströmt und hierbei aus der Umgebung entsprechend der Strömungsenergie des Brenngases Luft mitreißt. Der Primärluft-Zufuhröffnung 2 kann ein Ansauggehäuse zugeordnet sein, das mit Eintrittsöffnungen mit entsprechendem Querschnitt versehen ist. In der Mischkammer 3 wird das Brenngas mit der angesaugten Primärluft vermischt und tritt dann durch die freie Öffnung am Ende 4 in die Verteilerkammer 5 ein, aus der es dann durch die Flammöffnungen 7 in den hier nicht näher dargestellten Brennraum austritt. Über eine nicht näher dargestellte Zündeinrichtung wird das Brenngas entzündet, so daß entsprechend der Zahl der Flammöffnungen auch eine entsprechende Zahl von Einzelflammen vorhanden ist. Durch eine hier nicht näher dargestellte Zusatzöffnung im Brennraum nehmen dann die einzelnen Flammen zusätzlich zu der zugemischten Primär-

luft die für die vollständige Verbrennung erforderliche Sekundärluft auf.

Der Primärluft-Zufuhröffnung 2 ist auf der Tragplatte 1 ein schieberförmiges Verstellelement 9 zugeordnet, das vertikal auf- und abbewegbar an der Trägerplatte 1 geführt ist. Das Verstellelement 9 ist so ausgebildet, daß es den freien Querschnitt der Primärluft-Zufuhröffnung 2 zumindest teilweise überdeckt und so den freien Durchtrittsquerschnitt entsprechend vermindert. Bei einer Verschiebung des Verstellelementes 9 nach oben wird dann entsprechend dem Verschiebeweg der freie Durchtrittsquerschnitt der Primärluft-Zufuhröffnung 2 freigegeben.

Mit dem Verstellelement 9 ist ein Stellmittel 10 verbunden. Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel wird das Stellmittel 10 durch ein Bimetall-Element gebildet, das mit seinem außerhalb des Brennraums liegenden Ende 11 mit dem Verstellelement 9 in Verbindung steht und das mit dem anderen, innerhalb des Brennraums liegenden Ende 12 in den Flambereich der Brennerfläche 6 reicht. Das Bimetallelement 10 ist hierbei mit der Tragplatte 1 fest verbunden, so daß bei einer Temperaturbeaufschlagung des im Brennraum liegenden Endes 12 das Bimetall-Element 10 seine Form ändert und hierbei mit dem außerhalb des Brennraums liegenden Ende 11 das Verstellelement 9 bei entsprechender Zuordnung in Abhängigkeit von der Temperaturbeaufschlagung nach oben verschiebt.

Fig. 2 zeigt in etwa größerem Maßstab eine Aufsicht auf das Verstellelement 9, das in seiner vollständig angehobenen Position dargestellt ist, so daß der freie Durchtrittsquerschnitt der Primärluft-Zufuhröffnung 2 vollständig freiliegt. Strichpunktiert ist die Minimalstellung angedeutet, wobei zu erkennen ist, daß die Abdeckung des freien Querschnitts der Primärluft-Zufuhröffnung 2 über einen entsprechenden Ausschnitt 13 im Verstellelement 9 bewirkt wird.

Fig. 3 zeigt die anhand von Fig. 1 und 2 beschriebene Anordnung in einem Längsschnitt, in dem der Verlauf der Strömung durch entsprechende Pfeile gekennzeichnet ist.

In Fig. 4 sind in einer Aufsicht entsprechend Fig. 2 verschiedene Positionen des Verstellelementes 9 in bezug auf den freien Querschnitt der Primärluft-Zufuhröffnung 2 dargestellt. Das Verstellelement 9 weist hierbei einen Ausschnitt 13 auf, der eine Anpassung an unterschiedliche Betriebszustände erlaubt. Anstatt eines einfachen Halbkreisausschnittes, wie anhand von Fig. 1 und 2 gezeigt, ist bei diesem Ausführungsbeispiel der Ausschnitt 13 in seinem dem freien Durchtrittsquerschnitt der Primärluft-Zufuhröffnung 2 zugekehrten Bereich mit vorzugsweise symmetrisch angeordneten Abdeckkonturen 14 versehen. Die Abdeckkon-

turen 14 sind hierbei so angeordnet und so geformt, daß sie für die in Fig. 4.1 dargestellte Stellung "Brennerstart" bei kaltem Brennraum unabhängig von der Wobbezahl des Gases eine Reduzierung der zuströmenden Primärluft bewirken.

Weist nun das zur Verfügung stehenden Brenngas eine geringe Wobbezahl auf, so daß entsprechend dem geringen Heizwert auch die Flammtemperatur gering ist, dann wird das Verstellelement 9 nur um ein geringes Maß angehoben, so daß entsprechend der vorgegebenen notwendigen Reduzierung des Primärluftvolumenstromes die Abdeckkonturen 14 den freien Querschnitt der Primärluft-Zufuhröffnung 2 maximal abdecken, wie in Fig. 4.2 gezeigt.

Steht nun andererseits ein Brenngas mit einer mittleren Wobbezahl, d. h. mit einem mittleren Heizwert zur Verfügung, so wird, wie in Fig. 4.3 gezeigt, das Verstellelement entsprechend der sich höher einstellenden Flammtemperatur höher angehoben, so daß der freie Querschnitt der Primärluft-Zufuhröffnung 2 um ein geringeres Maß durch die Abdeckkonturen 14 abgedeckt wird.

Steht nun ein Brenngas mit hoher Wobbezahl, d. h. mit einem hohen Heizwert und damit auch mit einem hohen Luftbedarf zur Verfügung, so wird über die entsprechend höhere Flammtemperatur das Verstellelement 9 so weit angehoben, daß der freie Querschnitt der Primärluft-Zufuhröffnung 2 vollständig freigegeben wird. Damit ist es möglich, bei vorgegebener Gasdüse 8 und vorgegebenem freien Strömungsquerschnitt der Primärluft-Zufuhröffnung 2, innerhalb den durch die Abdeckkontur 14 vorgegebenen Grenzen für einen entsprechend definierten Bereich Brenngase mit unterschiedlicher Wobbezahl ohne manuellen Stelleingriff in einem vorgegebenen Mischungsverhältnis mit Primärluft zu mischen. Die Anpassung an die unterschiedliche Wobbezahl erfolgt automatisch in Abhängigkeit der hieraus sich ergebenden Flamm- oder Brennraumtemperatur, so daß eine derartige Anpassung auch während des Betriebs bei sich ändernder Brenngasqualität erfolgt.

Fig. 5 zeigt in einem Längsschnitt entsprechend Fig. 3 eine abgewandelte Form für das Stellmittel und das Verstellelement. Bei dieser Ausführungsform ist der Mündungsbereich der Gasdüse 8 von einem die Primärluft-Zufuhröffnung 2 umschließenden Einlaßgehäuse 15 umschlossen, das eine kleine, in ihrem Querschnitt nicht veränderbare Primärluft-Zufuhröffnung 16 aufweist, durch die der Zustrom eines Mindestvolumenstroms gewährleistet ist. Das Einlaßgehäuse 15 ist mit einer zweiten, in Form eines Ansaugstutzens 17 ausgebildeten Primärluft-Zufuhröffnung 18 versehen. Die Primärluft-Zufuhröffnung 18 des Einlaßgehäuses 15 ist hierbei über ein klappenartig wirkendes Verstellelement 9.1 verschließbar, das durch das außerhalb

des Brennraums liegende Ende eines Bimetall-Elementes 10 gebildet wird und das mit dem anderen, in den Flammenbereich des Brenngases reichenden Ende 12 in Verbindung steht. In kaltem Zustand ist das Bimetall-Element 10 gestreckt, wie durch die strichpunktierte Linie angezeigt, so daß die Primärluft-Zufuhröffnung 18 abgedeckt ist. Entsprechend der Erwärmung des Bimetall-Elementes 10 in Abhängigkeit von der sich einstellenden Brennraum- bzw. Flammtemperatur wird das Verstellelement 9.1 angehoben und je nach Höhe der Temperatureinwirkung der freie Querschnitt der Primärluft-Zufuhröffnung 18 mehr oder weniger freigegeben.

In Fig. 6 und 7 ist eine Abwandlung der Ausführungsform gem. Fig. 5 dargestellt. Bei dieser Anordnung ist als Stellmittel 10 eine Metallspirale im Innenraum der Brennkammer angeordnet. Die Anordnung erfolgt hierbei so, daß die Metallspirale, die aus einem Metall mit gutem Wärmedehnungskoeffizienten besteht, aber nicht zwangsläufig aus einem Bimetallstreifen bestehen muß, mit ihrem einen Ende 21 an einen feststehenden Teil der Brennkammer festgelegt ist. Das innere Ende der Spirale ist hierbei mit einer drehbar gelagerten Welle 22 verbunden, die an ihrem freien Ende mit einem Verstellelement 9.2 in Form einer Drosselklappe verbunden ist, über die die Primärluft-Zufuhröffnung 18 des Ansaugstutzens 17 verschlossen werden kann. Durch einen feststehenden Anschlag für die Drosselklappe ist hierbei sichergestellt, daß immer ein Mindestvolumenstrom angesaugt werden kann, d. h. daß die Drosselklappe die Primärluft-Zufuhröffnung 18 nicht vollständig verschliessen kann und zwar unabhängig von der im Brennraum herrschenden Temperaturlage. Die Anordnung ist hierbei so getroffen, daß mit zunehmender Temperatur das als Spirale ausgebildete Verstellelement 10 die Drosselklappe 9.2 in Öffnungsstellung dreht. Der besondere Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, daß die "Null-Lage", wie sie für ein Brenngas mit geringem Heizwert vorgegeben werden muß, durch eine entsprechende Verstellung der Drosselklappe bzw. durch eine entsprechende Vorspannung der Spirale auf die örtlichen Gegebenheiten einstellbar ist. Das als Spirale geformte Stellmittel muß nun so dimensioniert ausgelegt werden, daß die gewünschte Verstellung zwischen geringem Luftbedarf bei niedrigem Heizwert und maximalem Luftbedarf bei hohem Heizwert erfolgt.

Es ist auch möglich, die Drosselklappe 9.2 im Ansaugstutzen 17 frei spielen zu lassen, um die anhand von Fig. 4 beschriebenen unterschiedlichen Luftbedarfsanforderungen zu verwirklichen. Durch einen entsprechenden Ausschnitt bzw. einer entsprechenden Bohrung in der Drosselklappe selbst kann die Mindestluftmenge unveränderbar vorge-

geben werden. In kaltem Zustand ist dann die Drosselklappe über die horizontale Stellung verschwenkt, so daß über den durch die Mindestluftmenge vorgegebenen Volumenstrom hinaus eine Klappenstellung "Brennerstart" gegeben ist. Auf diese Weise kann erreicht werden, daß auch bei einer derartigen schwenkbaren Drosselklappe 9.2 eine der Fig. 4.2 entsprechend größtmögliche Reduzierung des Luftansaugquerschnittes für den geringen Luftbedarf bei geringem Heizwert erzielt wird. Mit zunehmender Erhitzung öffnet dann die Drosselklappe 9.2 über dieses Maß hinaus und gibt letztlich den Strömungsquerschnitt nahezu vollständig frei.

Fig. 8 zeigt eine Abwandlung der Ausführungsform gem. Fig. 5. Auch hier ist die Primärluft-Zufuhröffnung 2 von einem Einlaßgehäuse 15 umschlossen, in die die Gasdüse 8 einmündet. Das Einlaßgehäuse 15 ist auf seinem Außenumfang mit einer Vielzahl von Öffnungen 19 versehen, die vorzugsweise schlitzförmig ausgebildet und in aufeinanderfolgenden Schraubenlinien auf den Umfang verteilt sind. Die Öffnungen 19 sind auf der Außenseite durch ein ringförmiges Verstellelement 9.2 abgedeckt, das auf dem Außenumfang des Einlaßgehäuses 15 in axialer Richtung verschiebbar gelagert ist. Als Stellmittel ist bei diesem Ausführungsbeispiel ein Dehnungsbehälter 20 vorgesehen, der mit einem sich unter Temperatureinfluß ausdehnenden Medium, beispielsweise einem Gas oder einer Flüssigkeit, gefüllt ist. Dieser Dehnungsbehälter 20 ist mit seinem einem Ende dem Brennraum zugekehrt und steht mit einem anderen, frei beweglichen Ende mit dem Stellelement 9.2 in Verbindung, so daß in Abhängigkeit von der Temperatur das Stellelement 9.2 die schlitzförmigen Öffnungen 19 mehr oder weniger freigibt. Durch entsprechende Leitelemente auf der Innenwandung des Einlaßgehäuses 15 ist es hierbei möglich, der zuströmenden Primärluft einen Drall zu erteilen, so daß hierdurch noch die Vermischung mit dem aus der Gasdüse 8 austretenden Brenngasstrahl in der rohrförmigen Mischkammer verbessert wird.

Ein derartiges, als Dehnungsbehälter ausgebildetes Stellmittel kann in gleicher Weise aber auch für eine schieberartig ausgebildetes Stellelement verwendet werden, wie es anhand von Fig. 1, 2 und 3 beschrieben ist. Der Dehnungsbehälter kann hierbei als Metall-Faltenbag ausgebildet sein oder aber auch als Kolben-Zylinder-Einheit ausgebildet sein, wobei zumindest ein Teil der Zylinderwandung mit dem Brennraum in Verbindung steht und so der Temperatureinwirkung ausgesetzt ist.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel eines atmosphärischen Gasbrenners beschränkt. Die Form der Mischkammer, der Verteilerkammer, der Brennerfläche und der Gestaltung der Luftzufuhr kann auch

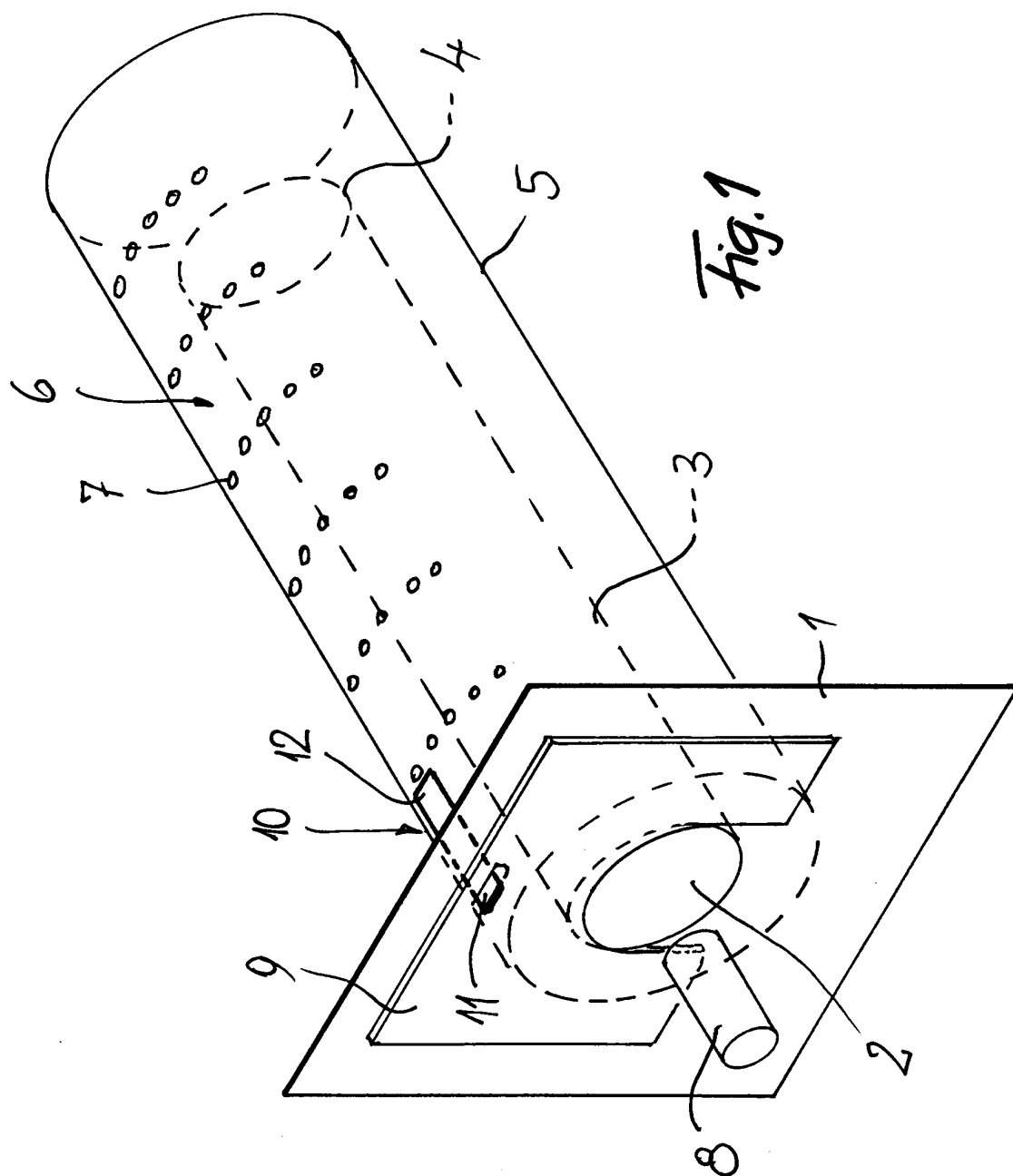
anders gewählt werden, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regulierung der Flammengüte eines atmosphärischen Gasbrenners, bei dem das Brenngas über eine Gasdüse in eine Mischkammer eingeleitet wird, in die zusätzlich zum Brenngas ein Mindestvolumenstrom an Primärluft über einen Zufuhrquerschnitt eingeführt wird und das erzeugte Brenngas-Primärluft-Gemisch über eine mit Flammöffnung versehene Brennerfläche in den Brennraum eingeleitet wird und wobei der Volumenstrom der Primärluft in Abhängigkeit von der im Bereich der Brennerfläche herrschenden Brennraumtemperatur zwischen einem vorgegebenen Mindestvolumenstrom und einem Maximalvolumenstrom verändert wird. 5 10 15
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennraumtemperatur über die Strahlungstemperatur im Bereich wenigstens einer Flamme erfaßt wird. 20
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennraumtemperatur über die Temperatur eines Brenner- und/oder Brennkammerbauteils erfaßt wird. 25 30
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Gasbrenner, der mit einem Verstellelement zur Veränderung des Ansaugquerschnittes versehen ist, die Stellbewegung des Verstellelementes über eine temperaturabhängige Formänderung eines Stellmittels bewirkt wird, das der Brennraumtemperatur ausgesetzt ist. 35 40
5. Atmosphärischer Gasbrenner, insbesondere zur Anwendung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 4, mit wenigstens einer Gasdüse (8), die in eine Mischkammer (3) mündet, der eine mit Flammöffnungen (7) versehene Brennerfläche (6) zugeordnet ist, wobei die Mischkammer (3) eine der Gasdüsen (8) zugeordnete Primärluft-Zufuhröffnung (2) aufweist, die mit einem Verstellelement (9) zur Veränderung des freien Strömungsquerschnittes der Primärluft-Zufuhröffnung (2) versehen ist, das mit einem Stellmittel (10) in Verbindung steht, das temperaturführend mit dem Brennraum in Verbindung steht. 45 50 55
6. Gasbrenner nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellmittel (10) durch ein unter Temperatureinfluß seine Form än-

derndes Metallelement, vorzugsweise ein Bimetall-Element gebildet wird, das mit einem Ende mit dem Verstellelement (9) verbunden ist und das zumindest mit dem anderen Ende in den Flambereich des Brenners reicht.

7. Gasbrenner nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellmittel durch ein unter Temperatureinfluß seine Form änderndes Metallelement, vorzugsweise ein Bimetall-Element gebildet wird, das mit einem Ende, vorzugsweise mit einem außerhalb des Brennraumes liegenden Ende, mit dem Verstellelement (9) verbunden ist und das mit dem anderen Ende an einem der Erhitzung durch den Brenner ausgesetzten Bauteil des Brennraumes befestigt ist.
8. Gasbrenner nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellmittel durch einen mit einem unter Temperatureinfluß sich ausdehnenden Medium gefüllten Dehnungsbehälter (20) gebildet wird, der von der Brennraumtemperatur beaufschlagbar ist und dessen bewegbares Ende mit dem Verstellelement (9.2) in Verbindung steht.
9. Gasbrenner nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellmittel durch einen elektrischen Stellmotor gebildet wird, der über eine Regeleinrichtung von einem dem Brennraum zugeordneten Temperaturfühler angesteuert wird.
10. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstellelement (9) durch einen Schieber oder eine Drosselklappe gebildet wird, durch den die Primärluft-Zufuhröffnung (2) der Mischkammer (3) zumindest über einen Teil ihres freien Querschnitts verschließbar ist.



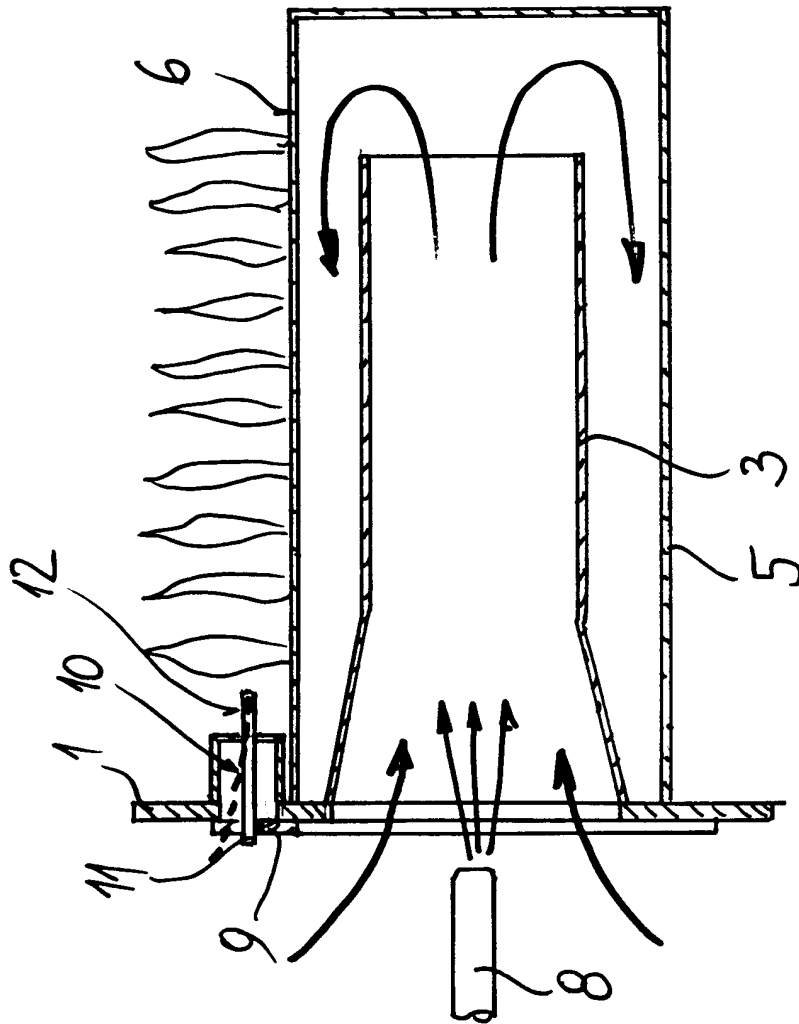


Fig. 3

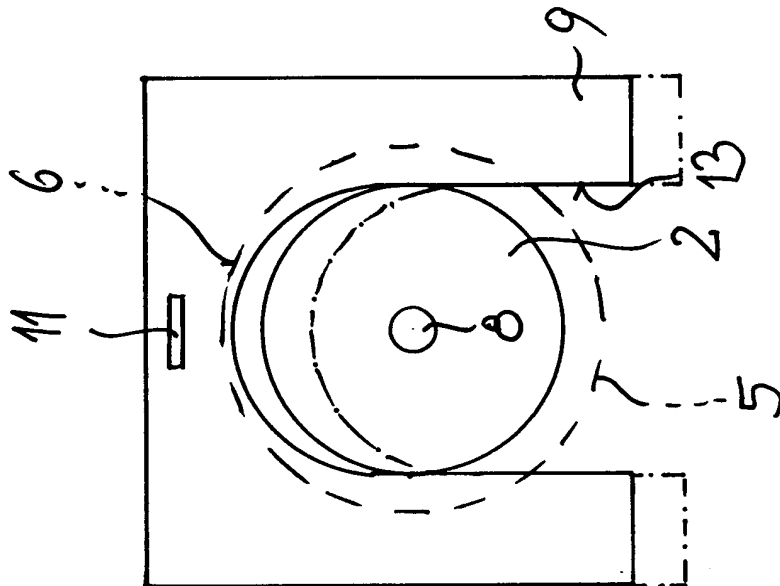
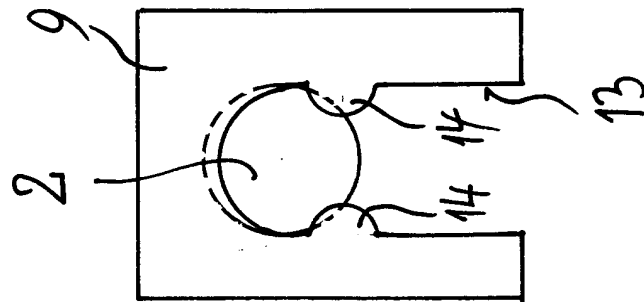
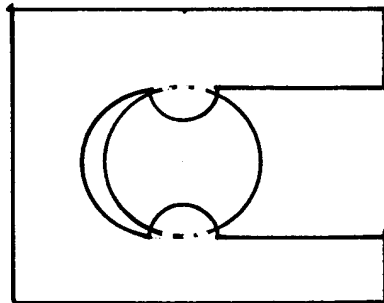


Fig. 2

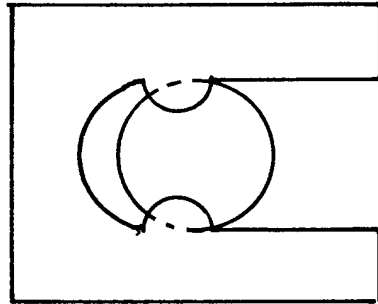
Fig. 4



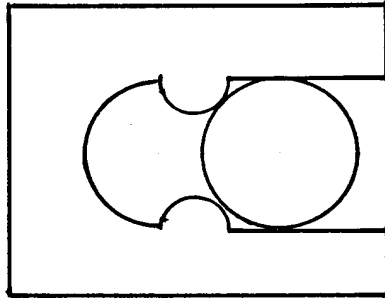
4.1



4.2



4.3



4.4

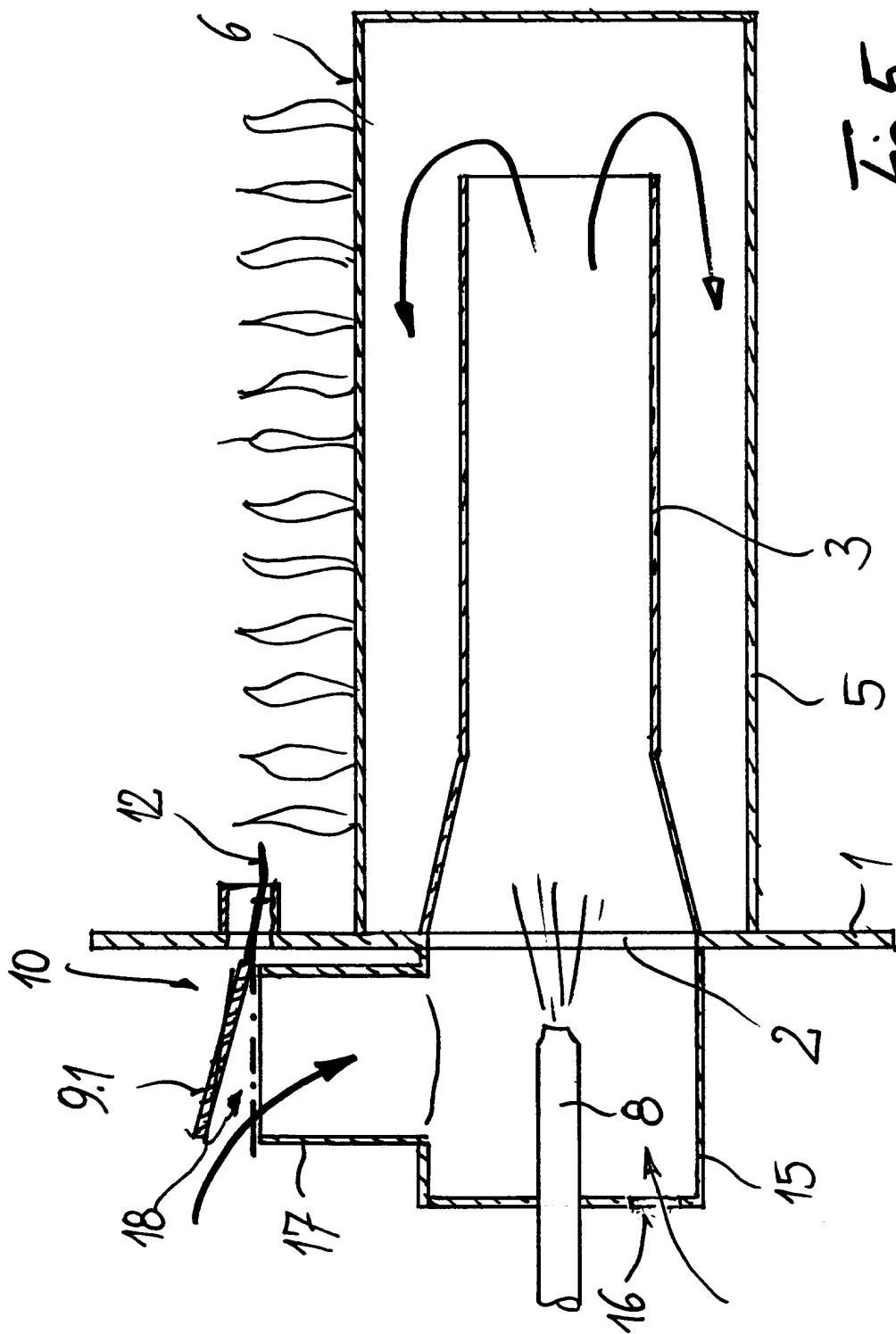
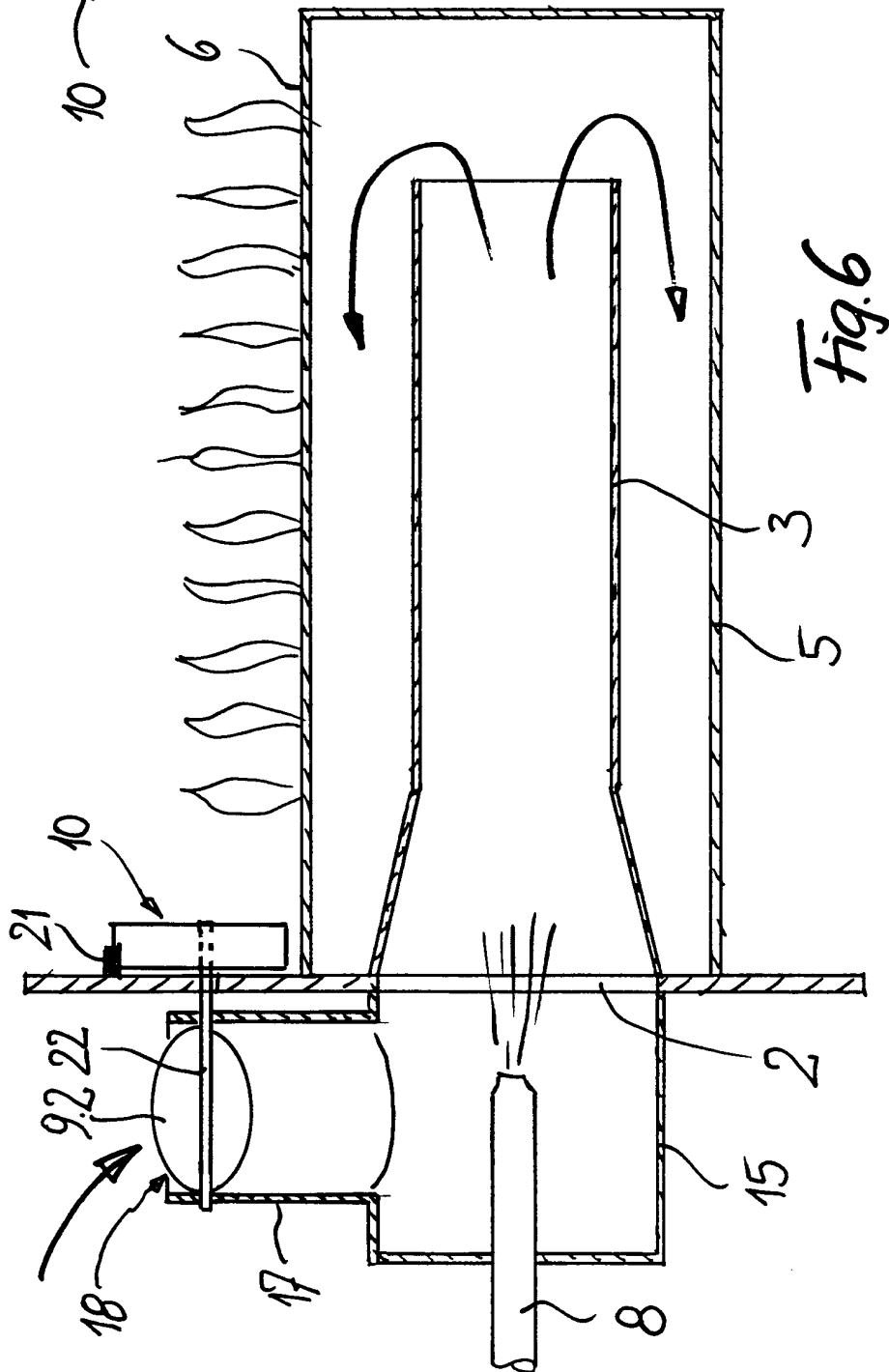
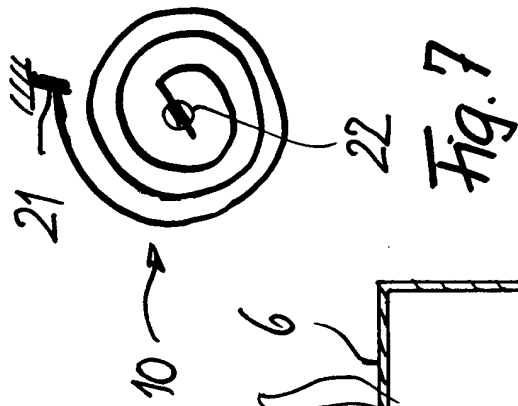
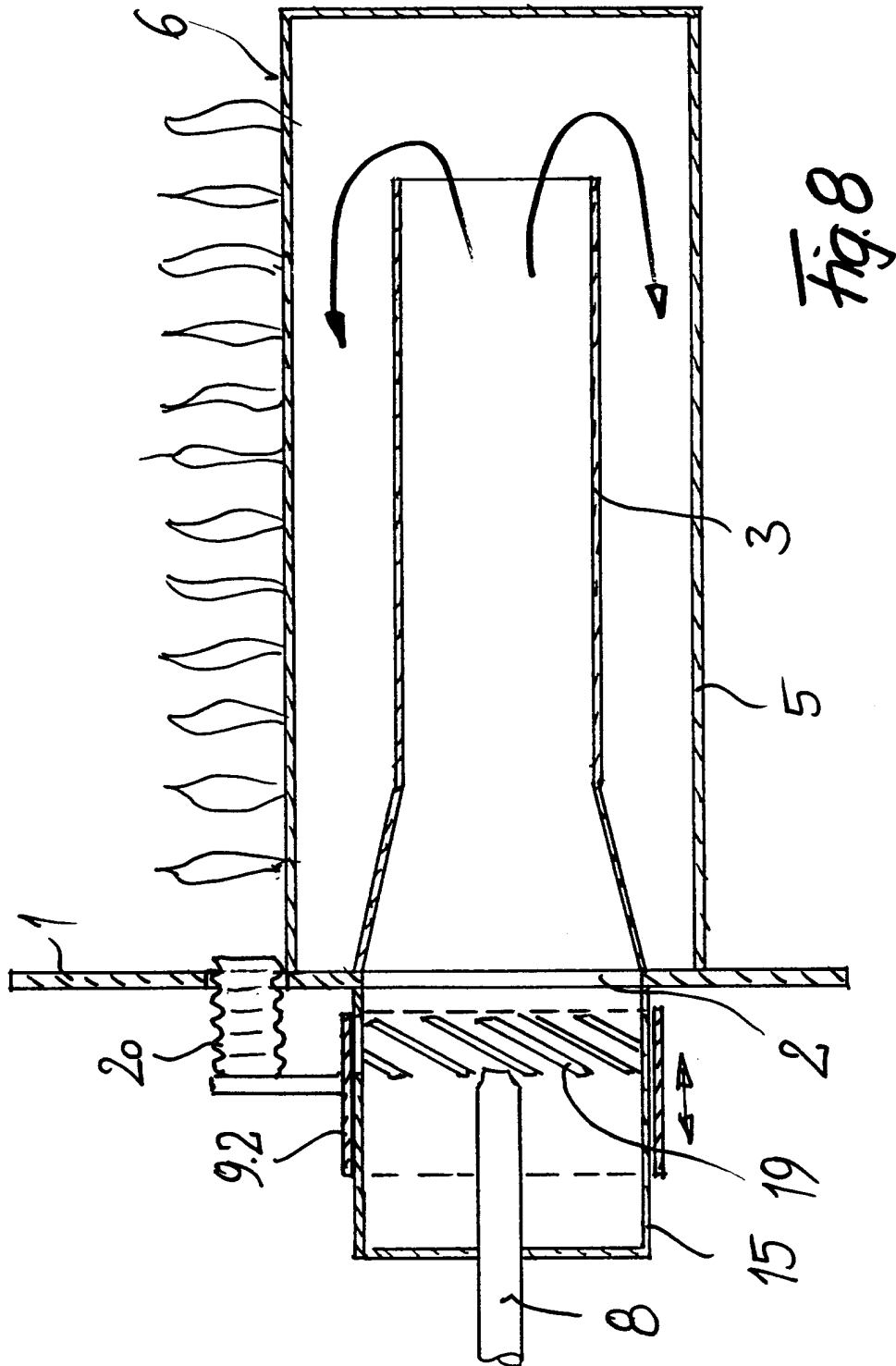


Fig. 5







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 4255

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE-A-42 07 814 (VAILLANT) * das ganze Dokument *	1-8, 10	F23N1/02 F23N3/04 F23D14/64
A	DE-U-91 03 563 (VAILLANT) * Seite 10, Absatz 1; Abbildungen *	9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F23N F23D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24. November 1994	Prüfer Kooijman, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

PUB-NO: EP000643264A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 643264 A1
TITLE: Method for controlling the flame quality of
a atmospheric gas burner and gas burner
for carrying out this method.
PUBN-DATE: March 15, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
STERLEPPER, JUERGEN	DE
ORRZEWALLA, JUERGEN	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FEV MOTORENTECH GMBH & CO KG	DE

APPL-NO: EP94114255
APPL-DATE: September 10, 1994

PRIORITY-DATA: DE04331231A (September 15, 1993)

INT-CL (IPC): F23N001/02 , F23N003/04 , F23D014/64

EUR-CL (EPC): F23D014/10 , F23D014/64 , F23N001/02 , F23N003/04

ABSTRACT:

The invention relates to a method for controlling the flame quality of an atmospheric gas burner, in which the combustion gas is introduced via a gas

nozzle (8) into a mixing chamber (3) into which in addition to the combustion gas a minimum volumetric flow of primary air is introduced via a feed cross-section (2), and the mixture of combustion gas and primary air formed is led into the combustion chamber via a combustion surface (6) provided with a flame opening (7). The volumetric flow of the primary air is varied between a predetermined minimum volumetric flow and a maximum volumetric flow as a function of the combustion chamber temperature prevailing in the region of the combustion surface. As a result, automatic adaptation to changing gas properties is possible. □